

ОТЧЕТ

об исследовании на электронном микроскопе образца Si-Ti-Au

ОПИСАНИЕ: при формировании топологических слоев микросхем часто используется многослойная структура. Это может быть связано как с адгезионными свойствами материалов, так и с технологическими, когда дополнительный слой металла или полупроводника выступает в качестве легирующей примеси.

В качестве образца для исследования нам были предоставлены кремниевая пластина с нанесенной двухслойной структурой Ti-Au после термического отжига. На поверхности двухслойной структуры после отжига наблюдаются зерна, отличающиеся по структуре.

ЗАДАЧА: необходимо определить структуру и возможные причины образования зерен.

РЕШЕНИЕ: для исследования профиля было выполнено создание кросс-секции (ионной пушкой произведено травление локальной области размером 10x10x5 мкм на центральном участке пластины) (рис. 1). Для создания кросс-секции был нанесен технологический слой Pt, указанный на рисунке.

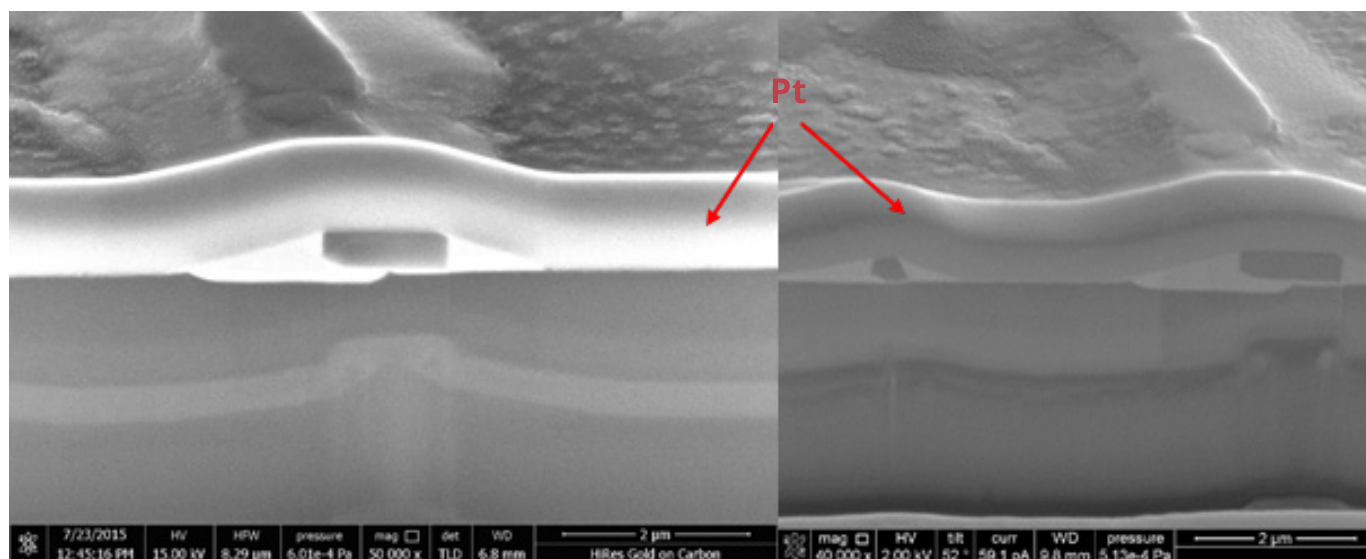


Рис. 1. Кросс-секция образца с нанесенным слоем Pt.

На рисунке 1 явно выражена структура слоев.

Поверхность образцов имеет неоднородную структуру (рис. 2).

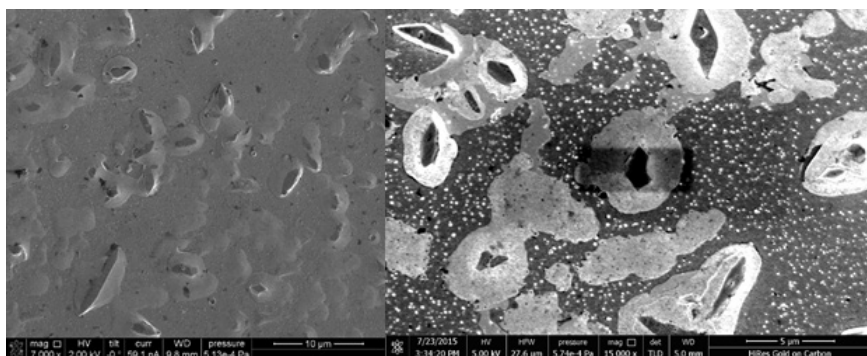


Рис. 2. Морфология поверхности двухслойной структуры.

На вершинах пологих выпуклостей видна структура с достаточно ровными краями. Нами выдвинуто предположение, что это кристаллическая структура Ti.

Для дальнейшего исследования был использован энергодисперсионный рентгеновский спектрометр (метод EDX). Ниже, на рисунке 3 приведен спектр кросс-секции с разделением по материалам.

Появление на спектре галлия (Ga) объясняется использованием ионного луча на основе галлия. Кислород с углеродом присутствуют в качестве органических загрязнений. Так же углерод может появляться на спектре из-за нагара, оставляемого сканирующим электронным лучом.

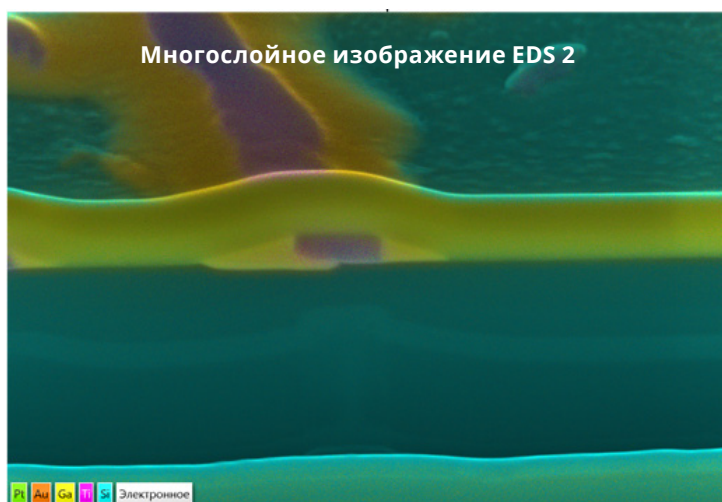


Рис. 3. Наложение спектра EDS на электронное изображение поперечного среза.

ВЫВОДЫ: структура двухслойной поверхности после термического отжига перестала представлять собой слоистую структуру. Титан собрался в зерна, которые обволокло золото. Наиболее вероятные причины данного явления – недостаточная адгезия подложки титана к кремнию и неподходящий технологический режим проведения термического отжига.